

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-254857

(43)Date of publication of application : 13.11.1991

(51)Int.Cl.

B05D 1/28

(21)Application number : 02-051138

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 02.03.1990

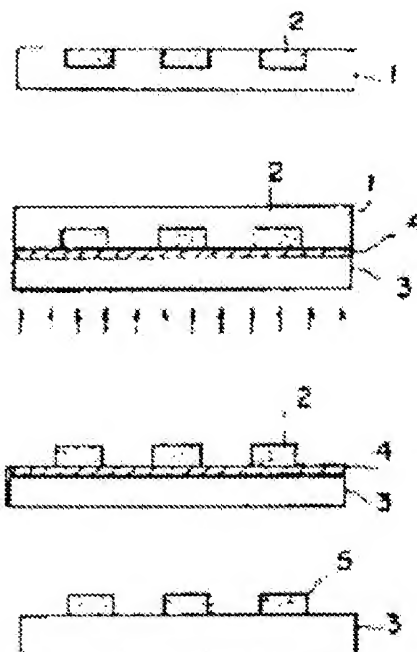
(72)Inventor : MATSUMOTO TAKESHI

## (54) FORMATION OF THICK FILM PATTERN

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To form a thick film pattern and improve productivity by a method wherein an intaglio is separated from a substrate in such a manner as to leave hardened pattern forming material on the surface of the substrate, after which the substrate having the pattern forming material transferred thereon is baked.

**CONSTITUTION:** The recess parts of an intaglio 1, the female type of an intended pattern, are filled with ultraviolet curable glass paste 2 and a glass substrate 3 having an ultraviolet curable primer 4 provided on the surface thereof is joined closely with the intaglio in such a manner as to enclose the paste 2 between the paste side and the primer side. After the glass paste 2 and the primer 4 have been hardened by irradiating ultraviolet rays from the side of the substrate 3, the intaglio 1 is separated from the substrate to form the pattern on the substrate 3 with the glass paste 2 via the primer 4. Moreover, the resulting pattern is baked at a temp. of about 600°C to form a thick film pattern 5 having a linear width of about 100μm, a height of about 150μm and a pitch of about 300μm.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-254857

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)11月13日

B 05 D 1/28

8720-4D

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全5頁)

⑮ 発明の名称 厚膜パターン形成方法

⑯ 特 願 平2-51138

⑰ 出 願 平2(1990)3月2日

⑱ 発 明 者 松 本 武 司 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

⑲ 出 願 人 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 土井 育郎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

厚膜パターン形成方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 目的パターンの雛型である前記版の凹部にパターン形成材料を充填し、次いで、該パターン形成材料を挟むようにして前記前記版に基板を密着させて前記パターン形成材料を硬化させた後、硬化した前記パターン形成材料を前記基板の表面に残すようにして前記前記版を前記基板より剥離し、続いて、表面に前記パターン形成材料が転写された前記基板に対し露成を行うことを特徴とする厚膜パターン形成方法。

(2) 前記パターン形成材料として紫外線硬化性ガラスペーストを用い、前記基板を前記前記版に密着させる前に紫外線硬化性プライマーにより前記基板の表面を処理したことを特徴とする請求項1記載の厚膜パターン形成方法。

(3) 前記パターン形成材料としてセラミック材料粉を分散させた懸濁液を用い、前記基板を前記前記版

に密着させる前に前記前記版の表面に紫外線硬化性樹脂を塗布したことを特徴とする請求項1記載の厚膜パターン形成方法。

(4) 前記前記版の材料として熱可塑性樹脂を用いたことを特徴とする請求項1、2又は3記載の厚膜パターン形成形成方法。

(5) 前記前記版の材料として表面張力の小さい物質を用いたことを特徴とする請求項1、2又は3記載の厚膜パターン形成形成方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、液晶表示装置、発光表示ディスプレイパネル、プラズマディスプレイパネル、液晶集積回路等の製造工程における厚膜パターン形成方法に関するものである。

## 〔従来の技術〕

従来、この種の厚膜パターン形成方法としては、ガラスやセラミック基板上に導体膜は絶縁体用のペーストをスクリーン印刷によりパターン状に印刷を行った後にこのペーストを乾燥、焼成する

工程を繰り返して厚膜パターンを形成する方法が知られている。また、他の方法として、基板上の素パターン部にフォトリソistからなる焼却除去層を形成しておき、さらに基板上の全面にパターン形成層を施してから基板全体を焼成することにより厚膜パターンを得ることも行われている（特開昭63-116846号公報参照）。

〔発明が解決しようとする課題〕

前記従来のスクリーン印刷による方法においては、上述のように複数回のスクリーン印刷により重ね刷りをして所定の厚さにする方法が採られているが、この方法では例えば50〜100μmの厚膜を得るために5〜10回の重ね刷りを必要とし、その度ごとに乾燥工程が入ることとなり、その結果として極めて生産性が悪く、また、歩留りを低下させるという問題点があった。さらに、ペーストの粘度、チクソトロピー等によりパターンの厚膜精度が損なわれるという問題点もあった。

また、基板上にフォトリソistからなる焼却除去層を敷けておき、パターン形成層を施した後に

全面焼成を行う方法では、現像にウェットプロセスが入ることから操作が煩雑になると共に、高価なフォトリソistを焼却するためにコスト高になるという問題点を有していた。

本発明は、このような従来技術の問題点を解消するために創案されたものであり、生産性を改善し歩留りを向上させる厚膜パターン形成方法を提供することを目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明の厚膜パターン形成方法は、凹版転写法を利用している。すなわち、目的パターンの雛型である凹版の凹部にパターン形成材料を充填し、次いで、該パターン形成材料を挟むようにして前記凹版に基板を密着させて前記パターン形成材料を硬化させた後、硬化した前記パターン形成材料を前記基板の表面に残すようにして前記凹版を前記基板より剝離し、続いて、表面に前記パターン形成材料が転写された前記基板に対し焼成を行うようにしたものである。

そして、上記の方法では、凹版の凹部に充填されたパターン形成材料が基板側に転写される段階でパターン形成材料の凝集力及びパターン形成材料と基板との密着力が強いことが必要である。このため、凹版の凹部に充填する前記パターン形成材料として紫外線硬化性ガラスペーストを用い、前記基板を前記凹版に密着させる前に紫外線硬化性プライマーにより前記基板の表面を処理するようにした。或いは、前記パターン形成材料としてセラミック材料粉を分散させた懸濁液を用い、前記基板を前記凹版に密着させる前に前記凹版の表面に紫外線硬化性樹脂を塗布するようにした。

また、凹版の材料としては、熱可塑性樹脂或いは表面張力の小さい物質を使用することが好ましい。

〔作用〕

上記構成の厚膜パターン形成方法によれば、硬化したパターン形成材料が基板の表面に残るようにして凹版が剝離されることにより、目的パターンのパターン形成材料が基板の上に転写される。

そして、このパターン形成材料が転写された基板を焼成することにより所望の厚膜パターンが形成される。

そして、前記パターン形成材料として紫外線硬化性ガラスペーストを用い、前記基板を前記凹版に密着させる前に紫外線硬化性プライマーにより前記基板の表面を処理するようにした場合にあっては、紫外線を照射することによりパターン形成材料が固まると共に、プライマーの作用によりパターン形成材料と基板との密着力が付与される。

また、前記パターン形成材料としてセラミック材料粉を分散させた懸濁液を用い、前記基板を前記凹版に密着させる前に前記凹版の表面に紫外線硬化性樹脂を塗布するようにした場合にあっては、塗布した紫外線硬化性樹脂がパターン形成材料に浸透する結果、紫外線を照射することによりパターン形成材料が固まると共に、紫外線硬化性樹脂の作用によりパターン形成材料と基板との密着力が付与される。

そして、凹版の材料として熱可塑性樹脂を使用

した場合には、凹版を基板から剥離する前に熱処理を施すことにより凹版が軟化して容易に剥離される。また、凹版の材料として表面張力の小さい物質を使用した場合には、硬化したパターン形成材料との接着力が減少されて剥離が容易となる。

#### 〔実施例〕

上記の本発明について、以下に実施例を挙げてさらに具体的に説明する。

#### 〔実施例1〕

第1図(a)～(c)に示す工程図により説明する。

まず、第1図(a)に示すように、目的パターンの雛型である凹版1を作成する。本実施例では、切削加工を施した銅板を元型として用い、熱可塑性樹脂であるグラウコーニング純製シリコン含有ポリエチレン(マスターベレット SP-300)を凹版材料として用いて、 $150^\circ\text{C}/8\sim 10\text{kg}\cdot\text{cm}^{-2}/5\sim 10\text{min}$ の条件でコンプレッション成型し、線幅 $100\mu\text{m}$ 、深さ $150\mu\text{m}$ 、ピッチ $300\mu\text{m}$ のラインパターンを有する凹版1を得た。

続いて、第1図(b)に示すように、得られた凹版

ルフェニルケトン(日本チバガイギー純製イルガキュア-184)を用いた。そして、前記ウレタンアクリレートに前記光開始剤を3wt%溶解させた樹脂分をメチルエチルケトンに50wt%溶解させた溶液をプライマー液とし、これをアブリケーターにてガラス基板3上に約 $5\mu\text{m}$ の厚みで塗布してプライマー処理を行った。ここで、前記の紫外線硬化性樹脂または光開始剤の選択は本発明を限定するものではないが、凹版1との密着時に凹版1内のガラスペースト2中に樹脂の拡散を防止するため室温における粘度が約 $10000\text{cps}$ 以上の高粘度の樹脂が好ましい。また、プライマー処理の厚みは適宜決定されるが、 $10\mu\text{m}$ 以上の厚さでは続く第1図(c)に示す積層工程で弊害となり、 $5\mu\text{m}$ 以下の厚さでは十分な密着効果が得られなかった。なお、硬化条件は $40\text{W}/\text{cm}^2$ の高圧水銀灯を光源とし、紫外線を $10000\text{J}/\text{cm}^2$ 照射した。

次に、第1図(c)に示すように、凹版1を剥離し、ガラス基板3上にプライマー4を介してガラスベ

ースト2に紫外線硬化性ガラスペースト2を充填した。具体的には、平板ゴムを凹版1に押し当てながらパターンを斜めに横切るように移動させ、紫外線硬化性ガラスペースト2を凹版1の凹部に押し込むと共に余分なペーストを掻き取るようにした。また、紫外線硬化性ガラスペースト2には市販の熱硬化型紫外線硬化性樹脂をバインダーとして結着剤、充填剤、着色顔料を練りペースト化したものを用いた。

次に、ガラスペースト2が充填された凹版1に対し、第1図(c)に示すように、紫外線硬化性プライマー4で処理したガラス基板3を対向、密着させ、 $3\sim 5\text{kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ の加圧下でガラス基板3側から紫外線を照射し、ガラスペースト2及びプライマー4を硬化させた。使用するプライマー4としては市販の紫外線硬化性樹脂の範囲で広く考えられるが、本実施例では東亜合成化学工業純製ウレタンアクリレート W-1100を用いた。また、光開始剤としては市販の試薬の範囲で広く考えられるが、本実施例では1-ヒドロキシシクロヘキソ

ースト2でラインパターンを形成した。なお、剥離前に $80^\circ\text{C}/5\text{min}$ 程度の熱処理を施すと凹版1が軟化するため剥離が容易になる。

最後に、第1図(c)に示すように、約 $600^\circ\text{C}$ で焼成を行い、線幅 $100\mu\text{m}$ 、高さ $150\mu\text{m}$ 、ピッチ $300\mu\text{m}$ の厚膜パターン5を得た。

#### 〔実施例2〕

まず、第1図(a)に示すように、目的パターンの雛型である凹版1を作成する。本実施例では、切削加工を施した銅板を元型として用い、表面張力の小さい物質である信越化学工業純製二液型RTVゴム KB-112を凹版材料として用いて、元型上でRTVゴムを硬化させ、線幅 $100\mu\text{m}$ 、高さ $150\mu\text{m}$ 、ピッチ $300\mu\text{m}$ のラインパターンを有する凹版1を得た。

以下、実施例1と同様にして線幅 $100\mu\text{m}$ 、高さ $150\mu\text{m}$ 、ピッチ $300\mu\text{m}$ の厚膜パターン5を得た。

#### 〔実施例3〕

第2図(a)～(d)に示す工程図により説明する。

まず、第2図(a)に示すように、目的パターンの雄型である凹版6を作成する。本実施例では、切削加工を施した銅板を元型として用い、グラウニング法でシリコン含有ポリエチレン（マスターペレット SP-300）を凹版材料として用いて、 $150^{\circ}\text{C}/8\sim 10\text{kg}\cdot\text{cm}^{-2}/5\sim 10\text{min}$ の条件でコンプレッション成型し、線幅 $100\mu\text{m}$ 、深さ $150\mu\text{m}$ 、ピッチ $300\mu\text{m}$ のラインパターンを有する凹版8を得た。

次いで、第2図(b)に示すように、得られた凹版8をセラミック材料粉、即ち結着剤、充填剤、着色顔料を分散した懸濁液7で被覆し、該懸濁液7中で前記各粉体が沈降することを利用して、凹版8の凹部に前記セラミック材料粉を充填した。本実施例では、懸濁液7として、日本電気硝子製 BA-8（結着剤） $50\text{g}$ 、昭和電工製 CBA-055（充填剤） $10\text{g}$ 、大明化学工業製 TR-BH（充填剤） $10\text{g}$ 、大日精化工業製ブラック49589（着色顔料） $10\text{g}$ に対し、界面活性剤として東芝シリコン製 TSL8102を $0.4\text{g}$ 、分散剤とし

てイソプロピルアルコールを $40\text{g}$ を加え、直径約 $1\text{mm}$ のガラスビーズ $80\text{g}$ の存在下で $1200\text{rpm}/2\text{hrs}$ の条件でサンドミルを施したものを用いた。

しかる後、前記懸濁液7の液を室温にて乾燥させ、第2図(c)に示すように、平板ゴム8を凹版8に押し当てながらパターンを斜めに掻切るように移動させ、乾燥した前記懸濁液7の余分な部分を掻き取るようにした。

以上で得られた凹版8に対し、第2図(d)に示すように、紫外硬化性樹脂9をバー10によりバーコートし、前記セラミック材料充填部11に凝集力を付与すると共に、続く第2図(e)に示したガラス基板12との密着時の密着力を付与した。紫外硬化性樹脂9は紫外硬化性モノマー、オリゴマー及び光開始剤から構成され、それぞれ市販試薬の中から幅広く選択可能であるが、本実施例では、2-ヒドロキシエチルメタクリレート（日本触媒化学工業製 2HMEA）に1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（日本チバガイヨー製

イルガキュア-184）を5wt%溶解させて紫外硬化性樹脂9とした。ここで、前記紫外硬化性樹脂9の選択は本発明を限定するものではなく、以下の条件が満たされるものであればどのようなものでよい。

- ①前記セラミック材料充填部11に浸透し易いこと。
- ②硬化後の凝集力が高いこと。
- ③ガラスとの密着性が高いこと。
- ④焼成工程において完全にガス化すること。

なお、バーコート時のバー10としては着定3番のミヤバーを用いた。

続いて、第2図(f)に示すように、凹版8をガラス基板と対向、密着させ、 $3\sim 5\text{kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ の加圧下でガラス基板12側から紫外線を照射し、前記セラミック材料充填部11に浸透した紫外硬化性樹脂9を硬化させた。なお、硬化条件は $40\text{W}/\text{cm}^2$ の高圧水銀灯を光源とし、紫外線を $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 照射した。

最後に、第2図(g)に示すように、凹版8を剥離

し、約 $800^{\circ}\text{C}$ で焼成を行って、線幅 $100\mu\text{m}$ 、高さ $150\mu\text{m}$ 、ピッチ $300\mu\text{m}$ の厚膜パターン13を得た。

#### 〔実施例4〕

まず、第2図(a)に示すように、目的パターンの雄型である凹版6を作成する。本実施例では、切削加工を施した銅板を元型として用い、信越化学工業製二液型RTVゴム KR-112を凹版材料として用いて、元型上でRTVゴムを硬化させ、線幅 $100\mu\text{m}$ 、深さ $150\mu\text{m}$ 、ピッチ $300\mu\text{m}$ のラインパターンを有する凹版6を得た。

以下、実施例3と同様にして線幅 $100\mu\text{m}$ 、高さ $150\mu\text{m}$ 、ピッチ $300\mu\text{m}$ の厚膜パターン13を得た。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明の厚膜パターン形成方法は、一回の操作で高さ $100\mu\text{m}$ 以上のパターンが得られることから、これまでのスクリーン印刷による積層等と比べ、処理時間が短縮され、るとともに位置合わせ等の操作も一回でよいので、

## 第 1 図

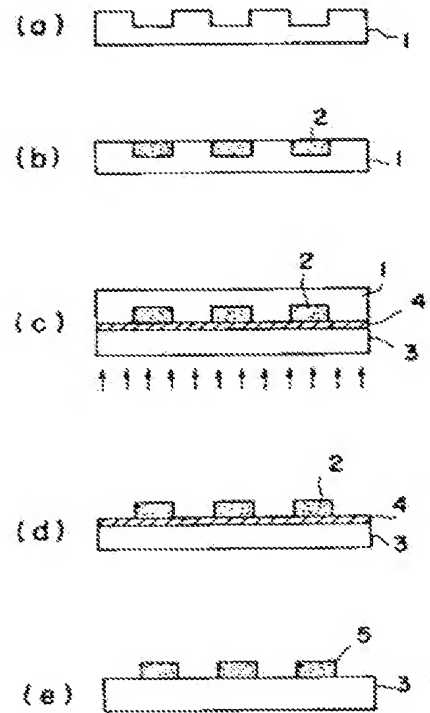
工程の簡略化を図ることができるという効果を実現する。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)～(e)は本発明に係る厚膜パターン形成方法の一実施例を示す工程図、第2図(a)～(f)は本発明に係る厚膜パターン形成方法の他の実施例を示す工程図である。

1…凹版、2…紫外線硬化性ガラスペースト、3…ガラス基板、4…紫外線硬化性プライマー、5…厚膜パターン、6…凹版、7…黏着剤、8…平板ゴム、9…紫外線硬化性樹脂、10…パター、11…セラミック材料充填部、12…ガラス基板、13…厚膜パターン

代理人 弁護士 土 井 青 郎



## 第 2 図

